臺灣總督府
農業試驗所彙報

第二百一號

雜纖維植物と其纖維の研究
第二報　ローゼル(Hibiscus sabdarifa L.)と其纖維に就て

臺灣總督府農業試驗所

昭和十七年二月

ローゼルはジヤワ、スマトラ、佛領印度支那等に於て多少栽培せられてゐるが、臺灣では試作以外に未だ之を見ない。各種纖維原料の需要緊迫を告ぐる時局下に在りて、ローゼルの栽培並に其纖維の特性を研究調査し、是が利用を企圖するものの參考に供する。

昭和十七年二月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士　澁　谷　紀　三　郎

臺灣總督府農業試驗所彙報　第二百一號

雜纖維植物と其纖維に關する研究

第二報　ローゼル (Hibiscus sabdarifa L.) と其纖維に就いて

目　　次

一　緒　　言……………………………………………………………… 1　51.3.0

二　來　　歷……………………………………………………………… 2　51.4.0

三　ローゼルの用途……………………………………………………… 3　51.5.0

四　ローゼルの植物學的性狀…………………………………………… 4　51.6.0

五　品　　種……………………………………………………………… 5　51.7.0

六　靱皮部の顯微鏡學的觀察…………………………………………… 6　51.8.0

七　ローゼル纖維の品質………………………………………………… 8　51.9.0

八　本島に於ける試作結果………………………………………………10　51.10.0

九　南方熱帶圏に於けるローゼルの栽培法について…………………15　51.11.0

　　參考文獻………………………………………………………………18　51.12.0

雑纖維植物と其纖維に關する研究

第二報　ローゼル(Hibiscus sabdarifa L.)と其纖維に就いて

技師　山口尚夫

一　緒　言

東亞共榮圏の確立に對する帝國不動の方針は國際情勢の急轉と共に强化せられ、本邦の對南方施策は從來の消極的行動を排し積極的に邁進を要請せられるに至り、國民の南方に對する關心は急速に高まりつゝある。而して本年日佛共同防衛の協定締結により、佛印の產業開發に關しては彼我の友好的關係の下に開始せられ、愈國民の前に南方農業の實體がクローズアツプされるに至つた。玆に於て最近纖維植物ローゼルの聲は巷間に喧傳せられ、本島に於て新作物としての栽培價値如何に關し論議せらる樣になつた。

飜つて本島に於けるローゼルの栽培を見るに其起源は明治43年に始まり、昭和7—8年頃より一部製菓業者によつて中南部地方に於て企業的栽培がなされてゐるが、此等は何れも調理用ローゼルの栽培であり纖維の利用は全然行はれず、現在問題になつてゐる蘭印、佛印地方のローゼルとは品種も全く異るものであつた。卽ちジユート代用としてのローゼル栽培は全く無經驗であつたと言ひ得るのである。

農業試驗所に於ては今次事變以來纖維資源獲得の重要性に鑑み各種纖維植物を蒐集し之が栽培及び利用方途につき研究中であつてローゼルについては昭和15年南洋廳より Hibiscus sabdarifa var. altissima の分讓を受け果實用ローゼルを加へ黃麻・アムパリペンプとの比較を行ひ之が本島に於ける栽培價値如何につき試驗中である。時局下南方の農業資源探究の緊急なる今日纖維資源として南方方面に於て栽培確立してゐるローゼルを紹介し併せて本島に於ける試作結果を報ずる事は重要なる事と信じ本稿を草した次第であ

臺灣農事報　第38年第2號別刷

る。

本報文作成に當り校閲助言を受けし農業試驗所長澁谷紀三郎博士竝に育種農藝科長加茂巖博士、又本調査に多大の援助を受けし西徹、平岡澄子の諸氏に對し謹んで感謝の意を表する。

二 來　　歴

ローゼルは印度及び附近島嶼の原産で歐洲には８世紀頃印度を攻略占領せる回敎徒の後裔によつて Sabdariffa なる、名稱で始めて輸入されたもので、16世紀の中頃までは未だ一般には知られてゐなかつた樣である。其後1596年英國植物園に輸入せられ、之より 100 年餘を經て英國よりジヤマイカに移り、1870—1880年頃にはジヤマイカより北米フロリダ州に入り、現今では熱帶各地に栽培せらるゝに至つた。

ローゼルには後に述べる如く調理用のものと纎維用のものとがあるが、果實を調理用として價値あるものと稱揚したのはジヤマイカ人で18世紀頃の事である。爪哇では16世紀の中葉既に葉を野菜として食用に供したとの記錄も殘されてゐる。

本島に於けるローゼル栽培の起源は明治43年で、時の農事試驗場長藤根技師が印度及び南洋方面に出張せる際、シンガポールより輸入し來つたものである。其後翌年米人 B. Ford が爪哇より携帶し、之を嘉義地方の自己農場に栽培し、東鄕實氏は大正２年フイリツピンより、又三宅勉氏は大正３年爪哇より各々之を輸入し、現今の士林及嘉義の農業試驗所で試作せられ、現在は嘉義農業試驗支所に於て保存栽培されてゐる。此等は何れも調理用のローゼルで主としてシラツプ、ジヤム、ゼリー等の製造用に供せられ、嘉義農業試驗支所の試製品は非常な好評と刺戟を與へ、南部地方に於て原料獲得の爲一部製菓業者によつて直接農場を經營せられる樣になつた。纎維用ローゼルは昭和15年總督府伊勢田技師の手を經て農業試驗所に於て試作せられたのが始めてで、更に本年３月臺灣農會の手を經て南洋廳サイパン島より種子を移入したが、試作の結果は形態竝に植生全く前者と同一であつた。

以上の如く本島に於けるローゼル栽培は過去に於ては主として調理用であり、纎維採集目的の爲に栽培せられたものでなく、從つて品種も調理用品種であつて纎維用ローゼルの栽培は農業試驗所に於て唯試驗的に試作してゐる程度で一般には未だ行はれては居ないのである。

三 ローゼルの用途

ローゼルは食料的價値はないのであるが、食慾を促す樣な風味があるので他の食物の消化を助ける。ローゼルから得られる飲料水は淸凉味があり、爽快な風味を有してゐる。ローゼルの萼とクランベリー (Cranberry) とは其用法全く同じで、之を加工したものは兩者共に甚だ能く類似してゐる。今 P. J. Wester の報告よりローゼルと Cranberry との分析結果を摘錄すれば次の如くである。

第１表　ローゼルとクランベリーとの成分の比較

種　　別	水分	固形物	灰分	果渣（不溶解物）	林檎酸	還元糖	蔗糖	安息香酸
	%	%	%	%	%	%	%	
フロリダ産ローゼル	88.91	11.09	0.89	6.67	2.77	0.33	0.03	無
フイリツピン産ローゼル	82.49	17.51	1.26	7.39	3.31	0.82	0.24	無
クランベリ	88.53	11.47	0.25	4.60	2.74	1.90	0.10	有

抑々ローゼルが爽快な風味を有するのは林檎酸を含有するからで、林檎酸は植物體の何れの部分にも存在し、葉には 1.25%、幹には 0.6% 含有されてゐる。從つてローゼルは植物體全體を以て萼と同じく加工し食品とする事が出來るが、鮮かな赤色を有し、品質良好なものを得んとするには、萼のみを加工原料とするにしくはない。

ローゼルの萼は加工してソースに作られる。之は色及風味共にクランベリーソースと同樣である。其他ショートケーキ (Shortcake) やパイ (Pie) の塡物として用ひられ、又ヂエリー、シラツプ及酒等に作られる。葉及莖もシラツプ、ジエリー等を作るのに用ひられ、萼から作つたものに酷似してゐるが、色が稍鮮明を缺く樣である。一般にローゼルの草木 100 Kilos と砂糖 75 Kilos を用ひれば、300 l の酒が出來、100 Kilos の草木から 200 l のシ

ラツプが得られると云はれてゐる。多汁な莖葉には多量の酸を含有してゐるが、過熟となれば酸の含量は減じ纖維質が多くなる。

莖からは纖維がとれ特に H. sabdrifa var. altissima は他の品種に比べ纖維の含量多く品質も良好で黄麻代用として好適する。蘭領印度、佛領印度支那では纖維用ローゼルの栽培が確立してゐる。

四　ローゼルの植物學的性狀

ローゼルは錦葵科に屬する1年生の草木で、學名を Hibiscus sabdarifa L. と云ひ、其の性狀は極めてアムバリヘンプに類似してゐる。英名では Roselle と云はれ、馬來では Asam susur. 泰では Kachieb · priew. サンタネーゼでは Gamet walanda. と云はれてゐる。草丈5—6尺に達し（品種によつては8—10尺に及ぶものもある。）其の莖幹は深紅色（帶綠白色のものもある。）を呈し圓筒狀である。莖面は概して平滑であるが後述する altissima は全面鋭鉤狀の刺で被はれてゐる。葉の形は多樣で幼時は全緣であるが、生長するに從ひ掌狀5裂に深裂し裏面の中筋は腺を有し葉緣は鋸齒狀を呈する。花はアムバリヘンプと同樣に下方より漸次上方に開花し各個體間の開花期は約3週間位である。開花期は極めて遲くアムバリヘンプは9月初旬に開花するが、ローゼルは11月中、下旬に初めて開花し、播種期の移動による開花期の變化は殆ど見られない。G. F. Meulen の報告によれば、ジヤバでは8月中旬にローゼルを播種した場合は8箇月後に開花し始めるが、6月中旬に播種したものは9月上旬即ち播種後2箇月半で開花し、草丈 1—1.25m 位で多數の結實を見、9月の雨期に入つて第2次生長をはじめ、草丈4—4.5m に達して翌年5月に再び開花結實をなし枯死する。

ローゼルの花は大輪でクリーム色を呈し朝遲く開花し開花後3時間位で閉花する。雄蕊は柱頭に殆んど密接して位置し、葯は雄蕊筒の上邊に附着し開花後間もなく裂開する。授精は主として自花授精である。花は葉腋に1箇宛着生し、葉腋に着生する葉は普通3裂又は全緣である。萼及苞は赤色或は帶綠白色で厚く、其長さは花冠の半より稍々短い。萼及苞は落花後も增大する性質があり、蒴果は立體卵形で尖り纖毛を有し、特に altissima は纖毛多

く收穫の際人體に痒痛を與へて作業を困難ならしめる。

五　品　　種

Roselle は用途別に2つの品種に分ち得る。即ち纖維採取用の品種 Hibiscus sabdarifa var. altissima と果實を飲料水、ジヤム其他食用品として加工利用する品種（Hsabdarifa var. victor etc）で、尙之等は莖幹の色でもつて赤木種と青木種の2つに分ち得られる。プサ農事試驗所の Howaward は纖維採取用品種につき青木種は H. sab. var intermedius と云ひ赤木種を H. sab. var. ruber と命名してゐる。フイリツピンでは1905年ローゼルの輸入試作を開始し現在では廣く分布してゐる。P. J. Wester はフイリツピンに於ける試作品種に就き次の如き解說をなしてゐる。

1　リコ（Rico）草丈は高くないが分枝多く他品種よりも橫に擴がる性質を有してゐる。葉は多くは3裂で莖と萼とは暗赤色を呈し、葉は暗綠色で葉脈は赤い。完全に成育せる萼の長さは 40—50mm 幅は 28—32mm 位で、萼片に對生し肉質刺は强固で果梗は殆んど直角をなしてゐる。花粉は黄金色である。リコはビクター、アルチイシマより果實の收量が多い。

2　ビクター（victor）草丈は普通1.5m位であるが、2m以上に達する事もあり、Rico よりも草丈高く、稍々直立性で剛健である。幼時の葉は單小葉であるが、間もなく深刻5裂となり、開花期になれば葉は3裂若くは單小葉となる特徵を有す。萼及莖幹は赤色で花粉は黄金褐色である。萼の長さは Rico と殆んど同樣であるが先端程錐狀にだんだん細く尖つてゐる。萼片は屢々回旋狀をなし、萼片に對する肉質刺は Rico の夫よりも長く、且つ細く上方に曲つてゐる。結實期はリコよりも早く、Rico は Victor の萼片より取つた飲料水其他より鮮赤色を呈する。

3　テンプラノ（Temprano）本種はフイリツピンのラマオ試驗所で栽培せられた、Victor 種中特に熟期の早いものを發見したので之を翌年播種栽培し其の中より又早いものを選拔し、更に播種栽培し母本と異つた形狀、熟期の特性を固定した新變種で、他の品種と比較すれば强健でなく、大規模の栽培には不適當である。樹勢中等で直立の發育をなし、多數の枝を生じ高さは

1m一位である。幹は深赤色を呈し、葉は掌状5裂で其裂片は甚だ細い。蕚の形は Victor とよく似てゐるが其よりもやゝ小さく花粉は帯褐色である。

4 アルチイシマ (altissima) 本種は樹勢旺盛で直立し草丈3.1m位に達し分枝は殆んどしないか或ひは分枝しても極めて少い。葉は掌状5裂で裂片は細く莖幹及葉柄には鋭い鈎状の剛毛を着けてゐる。花粉は黄金色を呈し、全大に達せる蕚片は長さ25mm 幅22mm 位である。蕚片は薄く纖維に富み、且つ短い剛毛で被はれてゐるので、調理用の價値はないが、莖より得らる纖維は長く、其の品質も黄麻より優良で、他のローゼルの纖維は到底匹敵出來ない。

5 アーチヤー (archer) 莖幹は綠色又は白色を帶び平滑で草丈は1.6m位枝條多く頗る強壯な植物である。葉の裂片は稍細く嫩葉は帶黄色を呈し、花粉は黄色柱頭は綠色である。蕚は帶綠白色で短い剛毛で疎らに被はれ、蕚の長さは平均45mm 幅26mm 位である。頗る多質の品種で果質は赤色種に比ぶれば酸性稍々少く生產物は白色又は琥白色を呈する。

六 靭皮部の顯微鏡學的觀察

ローゼル莖の靱皮部に於ける纖維細胞の構造を知らんとして、H. sabdarifa var. altissima 及び H. sabdarifa var. victor につき4月10日播種せるものより、生育中庸なる莖3本を採取し、下部（地際上より30cm）莖の中央部、並に上部（最先端より下40cm の箇所）の横斷裂片を作り、顯微鏡下で觀察した。其の結果を示すと次の如くである。

第2表 靱皮部の顯微鏡下測定成績

		H. sabdarifa L. var. altissima			H. sabdarifa L. var. victor		
		下部	中部	上部	下部	中部	上部
纖維細胞層數		16.03	8.4	4.0	7.2	4.6	2.3
各層間の細胞束數	1	1.0	3.2	3.6	4.7	4.9	6.0
	2	1.6	3.1	5.6	4.6	5.5	5.3
	3	1.9	3.2	5.6	4.2	5.4	4.0
	4	1.2	3.7	5.8	4.2	4.5	—
	5	2.1	4.1	—	4.3	4.8	—
	6	2.3	4.2	—	4.2	2.0	—
	7	2.4	3.3	—	4.5	—	—
	8	2.6	4.6	—	5.2	—	—
	9	2.8	4.5	—	5.0	—	—
	10	2.2	4.8	—	—	—	—
	11	4.3	—	—	—	—	—
	12	4.3	—	—	—	—	—
	13	5.0	—	—	—	—	—
	14	5.7	—	—	—	—	—
	15	6.2	—	—	—	—	—
	16	7.2	—	—	—	—	—
	17	7.7	—	—	—	—	—
	18	8.3	—	—	—	—	—
	19	5.8	—	—	—	—	—
下層の纖維細胞束の長さ		mm 0.0736	0.0770	0.0627	0.0650	0.0633	0.0420
〃 幅		mm 0.0803	0.0936	0.0723	0.0580	0.0733	0.0610
中層の纖維細胞束の長さ		mm 0.0960	0.0653	0.0493	0.0680	0.0597	0.0730
〃 幅		mm 0.0900	0.0920	0.0643	0.0860	0.0830	0.0970
1束中の細胞數		22.3	27.3	20.8	16.3	18.2	12.4
單細胞の直徑 A		μ 18.6	18.9	18.1	19.3	16.8	16.1
〃 B		μ 13.1	13.5	10.6	15.1	13.4	13.4
細胞膜壁の厚さ		μ 2.3	2.6	3.7	4.2	3.7	4.1

備考 1 纖維細胞中の束數、纖維細胞束の長さ幅及1束中の細胞數の測定は1莖の全横斷面中、中庸なる10箇所を選び測定せるもので3莖の平均値である。
2 單細胞の直徑並に細胞膜壁の厚さは細胞數を測定せる束中、中庸なる細胞を選び測定せるもので全莖90箇の細胞につき測定せる平均値である。
3 纖維細胞Aとは横、Bとは縱の直徑を示す。

第2表によれば纖維細胞層數は下部程多く上部は下部の1/4にすぎず altissima は victor に比して細胞層數極めて多く、各部位に於て約2倍に達し

てゐる。又 altissima は各部位に於て上位の細胞層卽ち表皮に近い層ほど細胞束數は漸次減少してゐるが、 victor に於ては各層間の差異は見當らない。次に 1 束中に於ける細胞數は兩種共莖の中位に多く上位は下位に比べやゝ少い。纖維細胞束の長さ幅竝に單細胞の直徑は altissima に於ては莖の中位最も大で、下位、上位の順序を示してゐるが victor は不定で莖部位による之等の差異は見出し難い。

靱皮束の配列は Hibiscns cannabinus L.（アムバリヘンプ）に酷似し表皮のすぐ下に無色の組織數層あり、共に次いで細胞膜の一部膨れた形をした層が接續してゐる。靱皮束は莖の下部及中部に於ては 4—5 束結合して三角形の群をなし、內部に進むに從ひ幅を增し外側卽ち表皮に近いものは楔形狀を呈し、莖の上部に於には纖維細胞層極めて少く 2—4 層で 3—4 束結合して規則正しく配列してゐる。（第 5, 6, 7, 8, 9, 10 圖參照）纖維束間は葉綠素及結晶體を含む柔組織で充されてゐる。纖維細胞は mittellamelle で結合し橫斷面は 5—6 片の多角形をなし、常に多數集束し（測定の範圍內では20—27)稜は角立つてゐる。內腔は圓形又は楕圓形を呈し（第11圖參照）大小種々で細胞膜壁の厚さは altissima は 2.3—3.7μ, victor は 3.7—4.2μ 位で單細胞の大いさは victor が稍々大きい樣である。次いで生粗皮を銳利な針でえぐり單纖維を摘出し、之を檢鏡せるに、內腔は明瞭で其の幅の廣狹は不均齊で細胞膜より時に狹く、或は綫狀をなし、場合に依つては相癒合して內腔の切斷されてゐる所もある。表面は平滑で節及び條痕は見當らず、纖維の先端は錘角を呈し內腔は廣く明瞭である。（第12圖參照）

七 ローゼル纖維の品質

Soerachman はローゼルの收穫期を異にしたる纖維の長さ及最大直徑を測定し次の如き結果を發表してゐる。

第 3 表　生育日數と纖維の長さ及纖維の最大直徑との關係

纖維の長さ	生育日數			纖維の最大直徑	生育日數		
	60日	100日	240日		60日	100日	240日
1.5mm	1	—	—	5.8μ	1	—	—
1.8	19	1	1	8.6	1	—	—
2.1	30	8	2	11.6	25	6	3
2.4	49	31	14	14.5	20	15	8
2.7	31	59	55	17.4	50	50	28
3.0	35	58	45	20.3	22	29	35
3.3	18	30	31	23.2	47	53	56
3.6	7	17	16	26.1	11	21	33
3.9	29	12	6	29.0	11	13	24
4.2	9	2	5	31.9	2	5	8
4.5	4	2	—	34.8	2	—	7
4.8	8	2	2	37.7	—	—	1
5.1	—	1	2		192	192	203
5.4	2	—	2				
5.7	1	—	1				
6.0	—	1	—				
計	243	224	182				

以上により生育期間の延長と共に、纖維長竝に其最大直徑は肥大する事は明らかである。尙同氏は植付間隔が纖維の形成に及ぼす影響は頗る大なる事を認め、細胞膜壁の厚さは ha 當 50 萬本植では平均 5.875μ で、之に對し 1 萬本植のものは 6.75μ であり、ローゼルは單纖維の長さ及直徑何れに於てもアムバリヘンプよりも大で、理化學的性質も良好であると報じてゐる。

又歐洲に於ける黃麻會社のローゼルに對する批評は頗る良好で其主なるもの 2—3 を擧げると

1) Dundee の紡績業者の意見によれば纖維は稍々硬いが處理して柔軟にすれば容易に紡績し得 7 lbs warp（7ポンド絲）を紡ぐ事が出來る。

2) ローゼルは品質優良で黃麻に匹敵し砂糖袋製造に適する。

3) ローゼル纖維は海水に對して黃麻より一層强い樣である。

著者も亦11月收穫調製せるローゼル纖維につき若干其理化學的性質の調査を試み次の如き結果を得た。

第4表　ローゼル纖維の試薬に對する反應

試　　薬	呈色反應	試　　薬	呈色反應
沃度沃度加里溶液	黄色	Mäule 氏試薬	紫色
フロログルシン鹽酸溶液	淡紅色	Herzog 氏處方液	橙色

第5表　ローゼル纖維の强力及伸度

纖維別	强力	伸度
ローゼル (Altssima)	1,777.6g	2.89%
〃 (Vctor)	1,594.1	2.10
黄麻 (新豐青皮)	1,366.0	2.73
アムバリヘンプ(マドラス紅)	1,443.0	2.94

備考　1)　纖維の强力伸度は纖維束の下方20cmを切り捨てたものの下部1/3の部分を長さ23cm重さ0.02g採り50本を供試し Louis Schopper の纖維强力試驗機で測定した。

2)　測定時の室温は25—26°C濕度は73%であつた。

以上の如くローゼルの强力に關しては黄麻、アムバリヘンプに比して優つてゐるが、觸感は黄麻、アムバリヘンプの中間で黄麻に比べ稍々粗硬な感じがする。又莖下部に於ける纖維の網狀態はアムバリヘンプに比べて著しく、從つて櫛梳時の loss は極めて多からうと想像される。

要するにローゼルの纖維は稍々粗硬の嫌ひはあるが品質比較的良好で黄麻に匹敵し jute 代用として砂糖袋用に好適する樣であるが高級紡績原料として衣服用に供する事は出來ない。

八　本島に於ける試作結果

昭和15年伊勢田技師の手を經て南洋廳より纖維用ローゼル H. sabdarifa var. altissima の種子を得たので調理用ローゼル H. sabdarifa var. victor と共に本島に於ける栽培の適否を檢し併せて之が適當なる播種期を知らんとし昭和15, 16年の兩年に亙り3月30日播を起點として10日置きに7月20日まで12回に亙り播種し試驗した。其結果を同時期に播種試驗せる黄麻、アムバリヘンプと對比し表示すれば次の如くである。

第6表　ローゼルの播種期試驗成績

播種期	H. sabdarifa L. var. altissima					
	生體重量	精纖維重量	精纖維歩合	草丈	開花期	生育日數
	kg	kg	%	cm	月 日	日
3月31日	6,270.0	218.8	3.49	278.7	11—24	239
4月10日	7,111.5	257.4	3.62	278.5	11—24	227
20日	5,247.0	193.6	3.69	267.6	11—24	217
30日	5,453.0	188.1	3.45	247.5	11—24	207
5月10日	4,356.0	132.8	3.05	251.9	I1—24	197
20日	4,053.0	116.3	2.87	237.2	11—26	188
30日	3,803.0	111.4	2.93	217.7	11—23	176
6月10日	3,718.0	97.8	2.63	206.7	11—23	166
20日	2,387.0	53.0	2.17	152.1	11—23	156
30日	3,058.0	65.7	2.15	173.5	11—23	146
7月10日	2,062.5	50.1	2.32	137.8	11—23	136
20日	1,628.0	34.6	2.13	129.3	11—25	127

播種期	H. sabdarifa L. var. victor					
	生體重量	精纖維重量	精纖維歩合	草丈	開花期	生育日數
	kg	kg	%	cm	月 日	日
3月31日	—	—	—	—	—	—
4月10日	5,544.0	141.9	2.56	208.4	11—12	215
20日	5,104.0	125.0	2.45	229.1	11—12	205
30日	4,620.0	108.1	2.34	193.9	11—12	195
5月10日	4,092.0	85.1	2.08	176.9	11—12	185
20日	4,136.0	78.2	1.89	191.7	11—12	175
30日	3,498.0	54.9	1.57	161.4	11—12	165

6 月 10 日	4,048.0	72.0	1.78	162.4	11—12	154
20 日	3,619.0	61.9	1.71	134.8	11—12	144
30 日	2,728.0	37.1	1.36	135.3	11—11	133
7 月 10 日	1,969.0	35.0	1.78	131.3	11—12	124
20 日	1,672.0	26.1	1.56	108.2	11—13	115

備考 1 生體重量及精纖維重量は 10a 當の値である。
2 精纖維步合とは生體重に對する精纖維の步合である。
3 生育日數とは播種期より開花期に至る日數である。
4 供試面積は 1 區當 2 坪
5 肥料は元肥として ha 當堆肥 10,000kg 過燐酸石灰、硫酸加里夫々80—150g を施用し硫安は 750kg を追肥として 2 回に分與した。
6 圃場管理は黃麻、アムバリヘンプと同様に行ひ生育中2—3回灌漑を行つた。
7 本成績は altissima は昭和 15, 16 年 2 箇年の平均結果であり victor は昭和16年 1 箇年の結果である。

第7表 黃麻及アムバリヘンプの播種期試驗成績

播種期	黃麻（白露）					
	生體重量	精纖維重量	精纖維步合	草丈	開花期	生育日數
	kg	kg	%	cm	月 日	日
3 月 31 日	5,720.0	208.2	3.64	298.7	7—30	121
4 月 10 日	5,829.0	229.6	3.94	295.7	7—30	111
20 日	5,620.0	205.1	3.65	294.5	8— 7	109
30 日	4,850.0	170.7	3.52	276.9	8—12	104
5 月 10 日	5,398.0	175.4	3.25	276.1	8—11	92
20 日	5,152.0	171.5	3.33	218.0	8—12	83
30 日	4,259.0	171.6	4.03	265.9	8—23	84
6 月 10 日	4,487.0	148.1	3.30	249.9	8—27	79
20 日	3,909.5	114.1	2.92	227.1	8—31	72
30 日	3,029.5	96.0	3.17	208.1	8—29	60
7 月 10 日	2,936.0	93.1	3.17	211.5	9— 8	60
20 日	2,424.0	69.5	2.87	184.5	9—12	54

播種期	アムバリヘンプ（マドラス紅）					
	生體重量	精纖維重量	精纖維步合	草丈	開花の期	生育日數
	kg	kg	%	cm	月 日	日
3 月 31 日	7,279.0	259.0	4.56	383.3	9— 8	161
4 月 10 日	9,987.0	429.4	4.30	372.8	9— 3	146
20 日	8,557.0	377.5	4.41	363.8	9— 5	138
30 日	6,725.8	294.6	4.38	337.7	9— 5	127
5 月 10 日	7,050.5	270.7	3.84	338.2	9— 6	119
20 日	6,670.5	245.5	3.68	314.1	9— 6	107
30 日	6,016.0	217.1	3.61	312.4	9— 6	98
6 月 10 日	5,548.5	180.8	3.26	279.5	9— 2	84
20 日	6,049.0	185.7	3.07	269.9	9— 6	78
30 日	4,332.0	124.3	2.87	232.2	9— 3	64
7 月 10 日	4,798.0	109.3	2.28	204.1	9— 9	61
20 日	2,908.8	56.7	1.95	149.9	9—13	55

備考 1 本成績は昭和 15, 16 年 2 箇年の平均結果である。
2 圃場管理其の他はローゼルと同様である。

上表によれば黃麻、アムバリヘンプと同様にローゼルも亦 4 月10日播を最高とし之より播種期の遲れるに從ひ收量は漸減し、播種期の遲れるに依る減收度は黃麻、アムバリヘンプに比べ著しい様である。而して 4 月10日播では altissima は草丈の伸長も良好で黃麻に比べ增收を示してゐるが、アムバリヘンプに比べては遙かに少く 59.9% に過ぎずアムバリヘンプの 6—10日播に比べても尙95%程度にしか當らない。victor は適期播に於てすら草丈は黃麻に比べ約16%短く收量は黃麻の62%、アムバリヘンプの 33.0%程度にすぎない。次に開花期について見るに黃麻は播種期の移動に伴ひ開花期も變化するが、ローゼルは兩種共開花期略々一定し 3—7 月の間如何なる時期に播種しても altissima は11月23—25日、victor は11月11—13日頃に開花する。而して此の現象はアムバリヘンプに於ても認められる所でローゼル及アムバリヘンプは日照時間に對し比較的鈍感であるものの様に想像せられる。次に

生育日數(播種期より開花期迄の日數)は黄麻、アムバリヘンプ、ローゼル共播種期の遲延に從ひ短縮するもので黄麻は4月播では100—110日、アムバリヘンプでは125—145日位であるが、ローゼルは極めて長く205—230日(altissima)及195—215日（victor）を要し、黄麻に比べて約2倍の日數を要する。

精繊維歩合は4月中に播種せるものについては黄麻3.7—4.4, アムバリヘンプ4.2—5.3% ローゼル 3.7—4.1 (altissima) 2.3—2.5% (victor) で、アムバリヘンプ最も高く altissima は黄麻と略々同等であるが、victor はアムバリヘンプの50%にすぎない。又黄麻及アムバリヘンプは7月上—中旬の如く極端なる遲播を除いては概して播種期の遲延による繊維歩合の低下は少いがローゼルに於ては altissima は6月上旬播、victor は5月上、中旬播より著しく低下する傾向がある。

以上ローゼルの形態、其他本島に於ける試作結果について述べ來たつたが、要するに繊維自體が品質良好で高級紡績原料としての價値があるものであれば、本島としても出來る限りの努力を拂つて之が栽培を確立せしめる必要もあるが、單にジュート代用としての用途のみでは、最近畑地方面に急速に發達しつつあるアムバリヘンプの存する今日、經濟的新作物として安定する作物ではない。之が理由として次の諸點を擧げ得る。

1) 生育期間の極めて長い事。アムバリヘンプに於てすら普通黄麻に比べ25—30日位生育期間の長い爲め、輪作様式上面白からずとされたものが、1年の約2/3を要するローゼルにあつては、收量が良く之を補つて餘りある場合はいざ知らず、上記の如き結果では到底畑地の輪栽様式に組入れ他の經濟作物と對抗する事は出來ない。

2) 試作の結果ローゼルは4月上旬が播種適期であり、此の時期に於てはローゼルは黄麻に比べ良好な結果を示してゐる。之は兩者の生育期間を對照すれば當然の事である。然るにアムバリヘンプに比べては64%の收量を示すにすぎず。生育期間の長い割に收量は擧らず土地の利用上此程度の收量では決して有利であるとは云ひ得ない。

3) 莖に刺を有し製繊上支障ある事。アムバリヘンプは葉柄の下部に刺を有し剝皮作業に支障を來すとされてゐるが、ローゼル (altissima) は

莖、葉柄に鋭い刺を有し、アムバリヘンプ以上に剝皮困難であるので、假令試作結果が良好であつても、現在の如く繊維調製法として生粗皮浸水法の採用を餘儀なくされてゐる本島では其普及性は極めて少からう。

4) 開花期遲く採種上難點のある事。調理用ローゼル (victor) は既に中南部地方に於て實際栽培せられ種子の自給自産は行はれてゐる所であるが、altissima は中南部地方に於ては未だ試作結果なく採種の點に關し斷言は出來ぬが、當所試作の結果に徴すれば、開花期は11月下旬であり、結實期間は漸次低温期に遭遇する爲種子の充實不良となり採種量も少くなる事は容易に想像される所である昭和15年の結果によれば採種は極めて困難であつた。

之を要するに本島の如く農業經營組織の極めて集約化されてゐるところでは1作物で200日以上の生育日數を要する作物は餘程收益の擧るものでない限り經濟的新作物として利用されない事は既往の他作物の例で明らかであり、且つ現今本島に於けるジュート需給對策として、水田の一部は黄麻を、畑地にはアムバリヘンプの栽培奬勵を行ひ、着々其實を擧げつゝある今日ジュート代用としてのローゼルの進出は到底望み得られまい。

九 南方熱帶圏に於けるローゼルの栽培法について

本島に於けるローゼルの試作結果は概して不良で、新作物として農業組織に編入する事は困難であるが、事變の進展に伴ひ帝國の南方政策の强化に從つて、南方熱帶圏内に於ける農産資源開發の漸く勃興せんとしつゝある實情に鑑み、彼地に於ける本作物の栽培様式を紹介する事は徒勞でないと信ずるので、以下蘭領印度地方の栽培事情を略述して當事者の參考に供しよう。

1 風土　ローゼルは熱帶地方の原産で爪哇、スマトラ、マラツカ、セイロン、佛印、フイリツピンの諸地方でよく生育するが、生育期間中は相當の土壤水分を要求し、濕潤なる氣候の下では旺盛なる生育を遂げる。

從つて蘭印地方では雨期初に播種してゐる。ローゼルは粗鬆なる砂質壤土若くは重粘土何れにも良く生育するが、窒素及加里の缺乏せる土地では成育不良であり、有機質の有無は土壤の理化學的性質並にローゼルの生長に非常に大なる影響を及ぼすものであるから、瘠薄な土地では少くとも一町年約肥

（蘭印では mimosa invisa）を繁殖させ、土地の改良を圖る必要がある。

2　整地　播種前に枯死せるミモサ又は其他の綠肥を鋤き込む。鋤起しは普通の農家では鍬で行はれるが、大規模な栽培ではデスクプラウを使用する。耕起の程度は 15cm 位が適當で、餘り深耕する事は好ましくない。ミモサ莖又は根の切碎及碎土の目的でデスクハローをかけ、之を使用しながら後方に取りつけた播種器により同時にローゼルを播種する。

3　播種　栽植密度の決定は種々の要素を考慮に入れなくてはならぬが、根の發育を充分ならしめ、且つ地上部の分枝を防ぐ程度に密植しなくてはならない。靱皮纖維の機能は折れ易い木質部の周圍を圍繞して、之を保護するものである事は言ふまでもない。從つて疎植すれば莖は太くなるから、保護の役目をする靱皮纖維の負擔は重くなり、纖維の網狀は密となり、麻扱にかけたる場合の損量は大となるが、密植すれば斯の如き網狀の形成は少くなるので、歩合も少くなる。之を實際試驗に徴しても明かで、1 ha 當 280,959 本植と 522,410 本植との收量を比較すれば生體重に於ては後者は 82,062 kg, で前者の 85,233kg に比べ劣るが、精纖維收量は前者は3,123kg, 後者は3,433kg で密植區の方が良好である。又疎植せるものは纖維の品質不良で僅かに製網用の原料となるに過ぎない。

以上の事實に基き蘭印では植付間隔は條間 15cm 株間 12.5cm 若くは條間 20cm 株間 12.5cm, 即ち 1 ha 當 532,000—400,000本が適當であると認め、播種量を ha 當12—15kg とし條播してゐる。

4　肥料　ローゼルの葉の乾物（生體重の約20%）は分析の結果 N→3.3% P_2O_5→0.76% K_2O→6.15%石灰→4.9%を含んでゐる。而して生育期間100日のローゼルは 1 ha 當 18,000kg以上の葉を生産するものであるから 1 ha 當生産葉中に含まれる量は次の樣になる。

窒　素	118.8kg	（9.63 ピクルの硫安に相當する。）
燐　酸	27.4kg	（1.1 ピクルの過燐酸石灰に相當する。）
加　里	221.4kg	（7.15 ピクルの硫酸加里に相當する。）
石　灰	176.4kg	（6.36 ピクルの泥灰岩に相當する。）

斯の如く無機質肥料のみについても葉中には相當の量が含まれてゐるので葉を肥料として利用する事は南方の如く陽熱に惠まれ分解の易い所では得策

である。又收穫に當り生體重の20—30%を占める葉を圃場に還元する事は運搬費の節約ともなる。かゝる意味に於て蘭印地方ではローゼルの肥料としては普通金肥は使用せずローゼル葉を全部圃場に殘し後作に綠肥を栽培して次期のローゼル栽培に備へてゐる樣である。

Meulen, G. F. は蘭印に於ては ローゼル は僅かに 4 箇月半の期間で 1 ha より 80—100 噸の生莖を收穫するものであるから、此の作物が土壤より吸收する肥料要素量は頗る大なる事は想像せられ、後作として落花生、玉蜀黍等の收穫を目的とする作物の栽培は困難でローゼル收穫後は土壤を再び次期のローゼル栽培に適する樣回復手段を講ずべきであり、此爲に荳科の綠肥作物を栽培すべきで mimosa はローゼルとの 輪作に採用し得る最良の荳科植物であると述べてゐる。koch の調査によると mimosa は播種後 4 箇月半で 1 ha 當乾物量 4 噸の生産を舉げ之は約 10 擔の硫安に相當するもので此の部分は空中より固定されるものであり殘りは地中より吸收されたものであるが mimosa を土中に鋤き込めば N は有效性窒素として再び土中に 復歸するものであり、P_2O_5, K_2O に於ても亦同樣であると。以上の如く mimosa は綠肥作物として有效なものであるが 種子の生産量極めて 多く且つ 保生力 が強い爲 mimosa のよく繁茂 せる土地を開墾 する場合人夫 が充分 でなければ mimosa の殘存種子は次々と 發芽して 遂には圃場全體を覆ひ作物の收穫を皆無にならしめる事が往々ある。因つて 此困難を 防止する 爲に播種前 60℃の溫湯で處理して發芽の不齊を防止し。密植を させて 1 ha 當約 3 kg の播種量となし、mimosa が開花し始めればローラを索引して mimosa を壓折枯死せしめローゼル播種前まで殘存種子の發芽並に壓折を免れし莖の生長を防止する意味で 2—3 回ローラ作業を繰り返す要がある。

5　手入　除草は何れの作物でも主要な作業で除草を怠れば Sclerstium 及び phytophetora の被害は甚しい。中耕は除草と同時に輕く行ひ其の回數は土壤の狀態に依つて異るが、普通 2 回位が適度であらう、重粘土に栽培した場合は除草、中耕作業は特に必要である。

6　收穫及調製　生育期間が長くなれば纖維は粗硬となり莖の下部の靱皮纖維は甚しく網狀を形成するから、適期を失せず收穫せねばならぬ。大體開

花最盛期が收穫適期である。

収穫には刈取法と抜取法の2つがあり刈取法は作業迅速に進み且つ費用も安價であるが、病蟲害の驅除豫防の見地より抜取法による方が良い。

纎維製造法は黄麻と同様で生莖浸水法と生粗皮浸水法の2つがある。前者は主として英領印度に於てなされローゼルの生莖を適當な束となし、之を河川、池等に浸漬し充分に醗酵せしめて後、引き上げて束の一端を持つて强く左右に振動して、莖より纎維を分離せしめるのであり、生粗皮浸水法とはローゼル收穫後圃場に於て生葉を落し直ちに靭皮部と木質部とを分離し之を一定の束にして浸漬せしむる方法である。兩方法とも浸漬中水を屢々取り換へる時は醗酵の進行を妨げ且つ纎維の色澤を不良ならしめるものであつて注意を要する。尙普通なれば10—14日間位の浸漬で分解は終るものである。

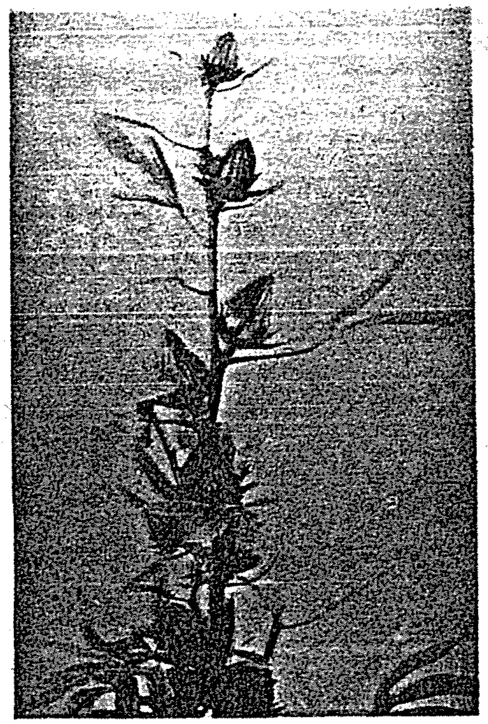
葉は收穫物全生體重の20—30%を占め靭皮部は單に30%にすぎないから生粗皮浸水法による時は圃場より浸漬池までの運搬者の節約となり、又靭皮のみなれば 1 ha 當 50—100 立方米の分解槽で充分であるが生莖浸水法による場合は此の約5倍の分解槽を必要とするものであるので、栽培地の近くに池河川にめぐまれざる所では生粗皮浸水法による方が得策な様である。然し生粗皮浸漬法の最大缺點は剝皮に多大の勞力を要する事で、南方で普通 ha 當の收穫には 20 人の男と180人の女を必要とするものであるから、此方法は小規模の經營に利用し得られるにすぎない。1月間に10—15haの收穫を必要とする大規模のローゼル栽培園では機械に依つて剝皮してゐる。剝皮機は全重量 200kg 位あり木槭の上に固定され數人の苦力で容易に索引される。

參 考 文 獻

1. P. J. Wester. The cultivation and uses of Roselle, The phillippine Agricultural Review, vol XIII No. 2. 1920
2. Meulen, G. F. Van Der; De Rosselle-Vezel, haar Cultur en hare Mogelyeden voor Nederlandsch-Indië 1925 Buitenzorg
3. 芳賀鍬五郎　ローゼル　殖產局出版第223號　　大正8年
4. 阿部久次　最近紡織纎維論　昭和6年

第1圖　Hibiscus sabdarfia L. var. altissima.

第2圖　altissima の朔



第3圖　Victor の朔

第4圖　Hibiscus sabdarfia L. var. victor.

纖維細胞束の配列 *H. sabdarifa* L. var. *altissima*

第5圖　下　部

第6圖　中　部

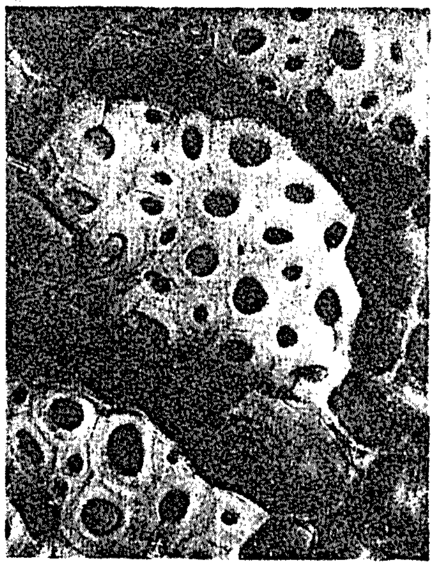
第7圖　上　部

纖維細胞束の配列 （*H. sabdarifa* L. var. *victor*）

第8圖　下　部

第9圖　中　部

第10圖　上　部



第11圖　纖維細胞束擴大

昭和十七年三月五日印刷
昭和十七年三月九日發行

臺灣總督府農業試驗所

臺北市榮町一丁目二十八番地
印刷人　中村誠德

臺北市榮町一丁目二十七番地
印刷所　松浦屋印刷部